

**AKTIVITAS PENANGKAP RADIKAL BEBAS DARI  
KURKUMIN DAN TIGA TURUNAN 4-ALKIL KURKUMIN  
DENGAN METODE 2,2-DIFENIL-1-PIKRILHIDRAZIL  
(DPPH)**

**SKRIPSI**



Oleh :

**TRI HARTANTI  
K 100030240**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
SURAKARTA  
2007**

**AKTIVITAS PENANGKAP RADIKAL BEBAS DARI  
KURKUMIN DAN TIGA TURUNAN 4-ALKIL KURKUMIN  
DENGAN METODE 2,2-DIFENIL-1-PIKRILHIDRAZIL  
(DPPH)**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai  
derajat Sarjana Farmasi (S.Farm) pada Fakultas Farmasi  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
di Surakarta**



**Oleh:**

**TRI HARTANTIK  
K 100030240**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
SURAKARTA  
2007**

## **PENGESAHAN SKRIPSI**

**Berjudul:**

### **AKTIVITAS PENANGKAP RADIKAL BEBAS DARI KURKUMIN DAN TIGA TURUNAN 4-ALKIL KURKUMIN DENGAN METODE 2,2-DIFENIL-1-PIKRILHIDRAZIL (DPPH)**

**Oleh:**

**TRI HARTANTI**

**K 100030240**

**Dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Makalah skripsi  
Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta**

**Pada tanggal :**

**07 Juli 2007**

**Mengetahui,**

**Fakultas Farmasi**

**Universitas Muhammadiyah Surakarta**

**Dekan,**

**Dra. Nurul Mutmainah, M.Si., Apt**

**Pembimbing Utama**

**Pembimbing Pendamping**

**Prof. Dr. Supardjan.A.M, Apt.**

**Dedi Hanwar, M.Si, Apt.**

**Penguji :**

**1. Wahyu Utami, M.Si., Apt**

\_\_\_\_\_

**2. Muhammad Da'i, M.Si,Apt**

\_\_\_\_\_

**3. Prof. Dr. Supardjan.A.M, Apt.**

\_\_\_\_\_

**4. Dedi Hanwar, M.Si, Apt.**

\_\_\_\_\_

## MOTTO

*”.....Allah akan meninggikan orang-orang yang berilmu diantaramu dan yang diberi ilmu dengan beberapa derajat.....”*  
**(Q.S. al-Mujadilah: 11)**

*”Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan suatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri.”*  
**(Q. S. Ar-Ra’d: 11)**

” Kenalilah Allah pada saat lapang, Dia akan mengenalimu pada saat kesuli tan.”  
**(HR. At-Tirmidzi dan Ahmad)**

”Tiada pernah Allah merindui orang-orang yang berjuang di jalan-Nya tanpa keikhlasan.”  
**(Sahabat)**

Waktu merupakan bagian dari solusi,  
sebab jalan dakwah itu panjang dan  
jauh jangkauannya serta banyak rintangannya.  
Tetapi semua itu adalah cara untuk mencapai tujuan  
dan ada nilai tambah berupa pahala  
dan balasan yang besar serta menarik.  
**(Hasan Al Banna)**

Hidup tidak selalunya indah  
Langit tak selalu cerah  
Suram malam tak berbintang  
Adalah lukisan alam  
Begitu keagungan Tuhan  
Jadilah rumput yang lemah lembut  
Tak luruh dipukul ribut  
Bagai karang di dasar lautan  
Tak terusik dilanda badai  
**(Hijaz)**

## **PERSEMBAHAN**

Karya sederhana ini kupersembahkan padaMu ya Allah  
Semoga Engkau terima sebagai amal sholih yang Kau cintai  
Seorang wanita perkasa dengan ketegaran dan kesabarannya dalam mendidik dan  
membesarkan penulis  
Kasih sayangnya yang tak lekang oleh waktu Oh... Ibu, ibu, ibu  
Sinar wajahmu bagai rembulan terangi langkahku  
Untaian pesan yang kau sampaikan harapanmu kepadaku  
Kemudian ayah tercinta  
Dengan rambut yang semakin memutih, tetesan keringat dan kepayahan yang  
tergambar diwajahmu semua kau lakukan  
Demi anakmu yang manja ini  
Kakak-kakakku atas doa, dukungan dan cerewetnya  
Para guru yang dengan tulus membimbingku  
Sahabat-sahabat perjuangan yang tidak kenal henti  
menebarkan benih-benih kebaikan  
Tetaplah menjadi yang sedikit dari yang banyak karena kalian adalah  
orang-orang pilihan  
Almamaterku

## DEKLARASI

Saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain atau telah dipergunakan dan diterima sebagai persyaratan penyelesaian pada universitas lain, kecuali pada bagian-bagian tertentu yang telah dinyatakan dalam teks.

Apabila skripsi ini adalah **jiplakan** dari skripsi orang lain, maka saya siap menerima **sanksi baik akademis maupun hukum**.

Surakarta, 7 Juli 2007  
Penulis

(Tri Hartantik)

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum warohmatullohi wabarok atuh.*

*Alhamdulillahirabbil'alamin*, segala puji bagi Allah karena dengan segenap kekuatan- Nyalah segala sesuatu berlaku, kepada -Nyalah semua kembali. Sesungguhnya Allah tidak akan menyia-nyiakan usaha hamba-hamba-Nya yang bersyukur. Dengan limpahan nikmat-Nya yang tidak terhitung akhirnya penulis dapat menyusun skripsi ini sebagai persyaratan menyelesaikan kuliah strata 1 di Fakultas Farmasi UMS. Shalawat dan saran kepada teladan kita, Rasulullah saw., keluarganya, para sahabat, dan generasi pelanjut estafet perjuangan di jalan Allah.

Skripsi ini berjudul **"AKTIVITAS PENANGKAP RADIKAL BEBAS DARI KURKUMIN DAN TIGA TURUNAN 4-ALKIL KURKUMIN DENGAN METODE 2,2-DIFENIL-1-PIKRILHIDRAZIL (DPPH)"**. Penulis berharap skripsi ini memberikan sumbangan bagi ilmu pengetahuan dan menjadi inspirasi bagi pembaca terutama para peneliti dibidang farmasi.

Terima kasih sedalam-dalamnya penulis haturkan kepada semua pihak yang telah membantu baik secara material maupun spiritual dalam menyelesaikan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi melalui Program Hibah Kompetensi (PHK) A-2 Fakultas Farmasi UMS yang telah memberikan bantuan dana penelitian.
2. Dra. Nurul Mutmainah, M. Si., Apt selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.

3. Prof . Dr. Supardjan. A. M., Apt dan Dedi Hanwar, M. Si, Apt selaku pembimbing utama dan pendamping yang telah bersedia meluangkan waktu dan memberikan dorongan, nasehat, petunjuk, bimbingan selama penelitian maupun penyusunan skripsi ini.
4. Muhammad Da'i, M. Si, Apt selaku dosen penguji yang telah memberikan bimbingan, pengarahan kritik dan sarannya demi perbaikan skripsi ini.
5. Wahyu Utami, M. Si, Apt selaku dosen penguji atas kritik dan sarannya demi perbaikan skripsi ini.
6. Zakky Cholisoh, S. Si, Apt selaku dosen pembimbing akademik yang telah banyak memberikan bantuan dan nasehat selama penulis menempuh studi.
7. Andi Suhendi, S.F, Apt terimakasih atas segala bantuannya.
8. Semua staf karyawan Laboratorium Fakultas Farmasi Ums terutama bagian kimia (Pak Toni, Pak Rahmad, Pak Bayu) atas kesabarannya membantu penulis selama melaksanakan penelitian.
9. Segenap dosen dan karyawan Fakultas Farmasi UMS, atas segala kebaikan selama penulis menempuh kuliah.
10. Bapak, Ibu, dan kakak-kakakku yang senantiasa memberi dukungan setiap langkah hidup penulis dengan iringan doa dan kasih sayang.
11. Teman-teman se-team penelitian, Qurrothul 'Ain dan Nia Enik S terima kasih atas kebersamaannya, maafkan segala khilaf dan salah.
12. Teman-teman "Antioksidan" Dias, Vivi, Tini, Dian, Mbak Anik, Bagir, Risang.



13. Mbak Innez, Mbak Reni, Endar, Nisa', Khusnul, Farida, Muna yang selalu membantu dan mendukung penulis dalam penyusunan skripsi.
14. Salsabila Crew, team medis PKPU Wedi, teman-teman BSMI Klaten yang tidak bisa disebutkan satu per satu, yang telah mengisi memori perjalanan hidupku.
15. Teman-teman Fakultas Farmasi UMS angkatan 2003, terutama kelas D terimakasih atas kebersamaan dan kekompakannya.
16. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu demi satu yang telah memberikan bantuan selama penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna, maka dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi perbaikan skripsi ini. Akhir kata semoga skripsi ini bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya.

*Wassalamu'alaikum warohmatullohi wabarokatuh.*

Surakarta, 07 Juli 2007  
Penulis

(Tri Hartantik)

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	ii
PENGESAHAN SKRIPSI .....	iii
MOTTO .....	iv
PERSEMBAHAN .....	v
DEKLARASI .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
INTISARI.....	xvi
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Perumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Tinjauan Pustaka .....	4
1. Radikal Bebas.....	4
2. Antioksidan .....	7
3. Metode Pengujian Antioksidan .....	8
4. Kurkumin .....	11
5. Turunan Kurkumin yang Tersubstitusi pada Atom C-4 (4- Propil kurkumin, 4-Isopropil kurkumin, 4-Benzil kurkumin.....	12

6. Spektrofotometri .....	16
E. Landasan Teori .....	18
F. Hipotesis .....	19
BAB II. METODE PENELITIAN .....	20
A. Jenis Penelitian .....	20
B. Definisi Operasional Penelitian .....	20
C. Bahan dan Alat .....	20
D. Tempat Penelitian .....	21
E. Jalannya Penelitian .....	21
BAB III. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	24
A. .... Pen	
entuan Panjang Gelombang Maksimum ( $\lambda$ Maks) .....	24
B. .... Uji	
Aktivitas Antiradikal dengan DPPH .....	24
BAB IV. KESIMPULAN DAN SARAN .....	36
A. .... Ke	
simpulan .....	36
B. .... Sar	
an .....	36
DAFTAR PUSTAKA .....	37
DAFTAR LAMPIRAN .....	41

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 1.</b> Warna dan warna komplementer dalam spektrum cahaya tampak / terlihat .....	17
<b>Tabel 2.</b> Aktivitas antiradikal dari Kurkumin tak tersubstitusi dengan metode DPPH .....	27
<b>Tabel 3.</b> Rerata IC <sub>50</sub> kurkumin tak tersubstitusi, vitamin E, kurkumin, 4-propil kurkumin, 4-benzil kurkumin, 4-isopropil kurkumin .....	28
<b>Tabel 4.</b> Perbandingan efek elektronik dan efek sterik dengan potensi antiradikal pada turunan 4-alkilkurkumin .....	35
<b>Tabel 5.</b> Aktivitas antiradikal dari kurkumin (Replikasi I) .....	43
<b>Tabel 6.</b> Aktivitas antiradikal dari kurkumin (Replikasi II) .....	43
<b>Tabel 7.</b> Aktivitas antiradikal dari kurkumin (Replikasi III) .....	44
<b>Tabel 8.</b> Rerata IC <sub>50</sub> senyawa kurkumin .....	44
<b>Tabel 9.</b> Aktivitas antiradikal dari 4-propil kurkumin (Replikasi I) .....	45
<b>Tabel 10.</b> Aktivitas antiradikal dari 4-propil kurkumin (Replikasi II) .....	46
<b>Tabel 11.</b> Aktivitas antiradikal dari 4-propil kurkumin (Replikasi III) .....	46
<b>Tabel 12.</b> Rerata IC <sub>50</sub> senyawa 4-propil kurkumin .....	47
<b>Tabel 13.</b> Aktivitas antiradikal dari 4-isopropil kurkumin (Replikasi I) .....	48
<b>Tabel 14.</b> Aktivitas antiradikal dari 4-isopropil kurkumin (Replikasi II) .....	48
<b>Tabel 15.</b> Aktivitas antiradikal dari 4-isopropil kurkumin (Replikasi III) .....	49
<b>Tabel 16.</b> Rerata IC <sub>50</sub> senyawa 4-isopropil kurkumin .....	49

<b>Tabel 17.</b> Aktivitas antiradikal dari 4-benzil kurkumin (Replikasi I).....	50
<b>Tabel 18.</b> Aktivitas antiradikal dari 4-benzil kurkumin (Replikasi II) .....	51
<b>Tabel 19.</b> Aktivitas antiradikal dari 4-benzil kurkumin (Replikasi III) .....	51
<b>Tabel 20.</b> Rerata IC <sub>50</sub> senyawa 4-benzil kurkumin.....	52
<b>Tabel 21.</b> Aktivitas antiradikal dari Vitamin E (Replikasi I) .....	53
<b>Tabel 22.</b> Aktivitas antiradikal dari Vitamin E (Replikasi II) .....	53
<b>Tabel 23.</b> Aktivitas antiradikal dari Vitamin E (Replikasi III) .....	54
<b>Tabel 24.</b> Rerata IC <sub>50</sub> Vitamin E .....	54

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 1.</b> Reaksi DPPH dan Antioksidan .....	9
<b>Gambar 2.</b> Struktur kimia kurkumin.....	12
<b>Gambar 3.</b> Struktur Kimia Turunan 4-Alkil Kurkumin .....	14
<b>Gambar 4.</b> 1,7-difenil-1,6-heptadiena-3,5-dion .....	15
<b>Gambar 5.</b> 1,7-bis-(4'-hidroksi-3'-metoksifenil)-4-propil-hepta-1,6-diena-3,5-dion (4-propil kurkumin) .....	15
<b>Gambar 6.</b> 1,7-bis-(4'-hidroksi-3'-metoksifenil)-4-isopropil-hepta-1,6-diena-3,5-dion (4-isopropil kurkumin) .....	15
<b>Gambar 7.</b> 1,7-bis-(4'-hidroksi-3'-metoksifenil)-4-benzil-hepta-1,6-diena-3,5-dion (4-benzil kurkumin) .....	16
<b>Gambar 8.</b> Diagram Spektrofotometer.....	18
<b>Gambar 9.</b> Struktur Vitamin E. ....	29
<b>Gambar 10.</b> Mekanisme aksi Vitamin E sebagai antioksidan .....	30
<b>Gambar 11.</b> Postulasi penangkapan radikal bebas oleh kurkumin .....	31
<b>Gambar 12.</b> Usulan mekanisme transfer elektron .....	32
<b>Gambar 13.</b> Profil pengaruh efek elektronik terhadap aktivitas antiradikal .....	35
<b>Gambar 14.</b> Profil pengaruh efek sterik terhadap aktivitas antiradikal .....	35
<b>Gambar 15.</b> Profil aktivitas antiradikal kurkumin. ....	44
<b>Gambar 16.</b> Profil aktivitas antiradikal 4-propil kurkumin .....	46

<b>Gambar 17.</b> Profil aktivitas antiradikal 4-isopropil kurkumin. ....	49
<b>Gambar 18.</b> Profil aktivitas antiradikal 4-benzil kurkumin. ....	51
<b>Gambar 19.</b> Profil aktivitas antiradikal Vitamin E. ....	54

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data perhitungan dan penimbangan DPPH 0,4 Mm .....	41
Lampiran 2. Penentuan panjang gelombang maksimum DPPH. ....	42
Lampiran 3. Aktivitas antiradikal dari kurkumin, turunan kurkumin dan vitamin E dengan metode DPPH .....	43
Lampiran 4. Data penimbangan Kurkumin, 3 senyawa turunan 4 -alkil kurkumin, dan Vitamin E. ....	56
Lampiran 5. Pembuatan larutan stok dan seri konsentrasi kurkumin, 4 -propil kurkumin, 4-isopropil kurkumin, dan benzil kurkumin .....	57
Lampiran 6. Pembuatan larutan stok dan seri konsentrasi vitamin E .....	58
Lampiran 7. Contoh perhitungan % penangkap radikal kurkumin .....	59
Lampiran 8. Contoh perhitungan IC50 kurkumin .....	60
Lampiran 9. Gambar spektrofotometer UV-Vis.....	61
Lampiran 10. Senyawa kurkumin tak tersubstitusi, kurkumin dan turunannya...	62

## INTISARI

Makin buruknya polusi udara dan munculnya kebiasaan mengonsumsi makanan cepat saji yang sarat bahan pengawet dapat menjadi sumber radikal bebas yang mengakibatkan penuaan dini dan memunculkan beragam penyakit degeneratif. Kurkumin merupakan salah satu senyawa yang telah diteliti memiliki aktivitas antioksidan. Kurkumin mampu menangkap beberapa radikal bebas seperti anion superoksid, radikal hidroksil, dan oksiden singlet. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh substituen gugus propil, isopropil, dan benzil pada C-4 kurkumin terhadap aktivitas antiradikalnya.

Uji aktivitas penangkap radikal dilakukan dengan metode DPPH dengan menggunakan seri konsentrasi larutan uji. Prinsip metode DPPH adalah pengukuran penangkap radikal bebas sintetik dalam pelarut organik polar seperti etanol atau metanol pada suhu kamar oleh suatu senyawa yang mempunyai aktivitas antioksidan. Adapun parameter yang digunakan adalah  $IC_{50}$ .

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa senyawa kurkumin dan turunannya yang tersubstitusi pada C-4 oleh propil, isopropil, dan benzil menunjukkan aktivitas antiradikal. Substitusi pada C-4 kurkumin oleh tiga gugus alkil (propil, isopropil, dan benzil) yang bersifat pendorong elektron akan menurunkan aktivitas kurkumin sebagai antiradikal. Dari hasil penelitian diperoleh besarnya konsentrasi dari masing-masing senyawa uji yang memberikan aktivitas sebagai penangkap radikal bebas sebesar 50% ( $IC_{50}$ ) dari vitamin E, kurkumin, 4-benzil kurkumin, 4-propil kurkumin dan 4-isopropil kurkumin secara berurutan adalah 12,51  $\mu M$ ; 105,52  $\mu M$ ; 112,93  $\mu M$ ; 123,15  $\mu M$  dan 138,19  $\mu M$ . Hilangnya gugus hidroksi fenolik pada kurkumin tak tersubstitusi menyebabkan senyawa tersebut tidak mempunyai aktivitas antiradikal.

Kata Kunci : kurkumin, turunan kurkumin, antiradikal, DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil).